
Руководство по радиационной безопасности для гостей

Jefferson Lab



THOMAS JEFFERSON NATIONAL ACCELERATOR FACILITY

Jefferson Lab Radiation Control Group
12000 Jefferson Avenue
Newport News, VA 23606
USA
(757) 269-7236

Общая информация

Добро пожаловать в Jefferson Lab! Мы надеемся, что Ваш визит будет приятен и безопасен. В большинстве мест, которые Вы сможете посетить в Национальной Ускорительной Лаборатории им. Томаса Джефферсона (Jefferson Lab), Вы не будете подвержены действию радиации, превышающей нормальный фоновый уровень. Однако, во время работы или визита в Jefferson Lab Вы можете подвергнуться облучению, если войдете в одну из «Зон Радиологического Регулирования» - Radiologically Controlled Area (RCA), - или будете использовать радиоактивные материалы.

Некоторые из зон с избыточной радиацией перечислены ниже:

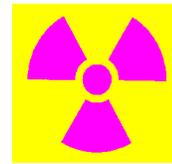
- Continuous Electron Beam Accelerator Facility (CEBAF) (различные местоположения и здания внутри огороженной территории CEBAF, включая тоннель ускорителя и экспериментальные залы)
- Free Electron Laser (FEL) - здание 18 (внутри огороженной территории CEBAF)
- Test Lab - здание 58 (определенные зоны внутри этого здания)
- Experimental Equipment Laboratory (EEL) - здание 90 (несколько помещений)
- RadCon Lab - здание 52

Непродолжительное прохождение вблизи или через эти зоны не подвергнет Вас сколько-нибудь опасной для здоровья дозе облучения.

Радиологические знаки

Все Зоны Радиологического Регулирования - *Radiologically Controlled Areas (RCAs)* - и Зоны с Радиоактивными Материалами - *Radioactive Material Areas (RMAs)* обозначены различными знаками и указателями. Каждый радиологический знак содержит следующие характеристики:

- Международный символ обозначающий радиационную опасность:
- Желтый и пурпурный цвета
- Специальные инструкции



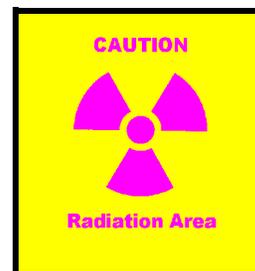
Вы также можете столкнуться с желто-пурпурными веревочными ограждениями, отмечающими границы радиологических зон.

Вот некоторые примеры радиологических знаков в Jefferson Lab:



Зона Радиологического Регулирования

Радиоактивные
Материалы
Для входа необходим
дозиметр



ОСТОРОЖНО

Зона Облучения

Радиоактивный материал обычно хранится в *Radiologically Controlled Area (RCA)*. Некоторые радиоактивные предметы и детали в пределах *RCA* могут быть не помечены специально, следовательно, важно рассматривать любой предмет в *RCA* как потенциально радиоактивный. Не следует выносить ничего из *RCA* без разрешения Группы Радиационного Контроля - *Radiation Control Group*. Транспортировка или хранение радиоактивных материалов вне *RCA* регулируется строгой системой учета. Такие материалы должны быть помечены специальными отчетливо различимыми знаками и надписями.

Требования

Когда Вы проходите на территорию CEBAF (за контрольно-пропускным пунктом, внутри ограды), Вы видите большой знак, на котором написано: «РЕГУЛИРУЕМАЯ ЗОНА. Для прохода требуется специальная подготовка или эскорт»



С этого места Вы обязаны оставаться вместе с Вашим сопровождающим и выполнять его указания. Он обеспечит Вашу безопасность и предупредит о зонах повышенной опасности, включающих определенные зоны «Кислородной Недостаточности» - Oxygen Deficiency Hazard Area, «Высокого Напряжения» - Electrical Area, или «Повышенной Радиации» - Radiation Area. Пользователи - физики должны пройти курс подготовки для работы в условиях повышенной радиации - Radiation Worker training, прежде чем им будет разрешено проходить на территорию CEBAF.

Вы также должны быть в сопровождении эскорта при входе в Radiologically Controlled Areas (RCAs), находящиеся вне огороженной территории ускорителя CEBAF.

ДАЖЕ В СОПРОВОЖДЕНИИ ЭСКОРТА, ВАМ НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ ЗАХОДИТЬ В СЛЕДУЮЩИЕ ЗОНЫ:

- Radiation Area, High Radiation Area, Very High Radiation Area (Зоны Повышенной, Высокой, или Очень Высокой радиации)
- Contamination Area, Airborne Radioactivity Area (Зона радиационного загрязнения поверхностей, Зона с радиоактивными газами или взвешью в воздухе)
- ODN-2, ODN-3, от ODN-5 Areas (Зоны Опасной Кислородной Недостаточности)
- Confined Space (Зона стесненного пространства)

ВАМ НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ РАБОТАТЬ С РАДИОАКТИВНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ, А ТАКЖЕ ПРИВОЗИТЬ РАДИОАКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В JEFFERSON LAB.

Дозиметрия



Дозиметр - это прибор, выдаваемый вам для того, чтобы следить за количеством радиации, которой вы подвергаетесь. Если Вы или Ваша группа получили один из дозиметров, показанных на рисунке вверху, это значит, что в тех местах, куда Вы будете заходить, не ожидается сколько-нибудь значительной радиации и дозиметрия применяется просто для страховки. Вам не разрешается выполнять работу, связанную с радиацией, если у Вас в наличии только один из таких дозиметров.

НЕМЕДЛЕННО ПОСТАВЬТЕ В ИЗВЕСТНОСТЬ ВАШЕГО СОПРОВОЖДАЮЩЕГО, ЕСЛИ:

- Вы уронили или ударили Ваш дозиметр
- Ваш дозиметр зашкаливает, или проявляет признаки неисправности

Пожалуйста, не нажимайте кнопку на электронном дозиметре (показанном вверху слева).

Если Вам выдан этот дозиметр (см. рисунок справа) - значит, возможная доза облучения, которую Вы получаете, регистрируется официально. Вы по-прежнему должны быть в сопровождении эскорта, но Вам разрешается работать в *Radiologically Controlled Area (RCA)* и с радиоактивными материалами, под непосредственным наблюдением сопровождающего.



Общие Правила Радиационной Безопасности

Для того, чтобы минимизировать дозу радиации, полученную во время пребывания в Jefferson Lab, используйте следующие три простых правила:

- как можно меньше времени проводите поблизости от радиоактивных материалов и радиоактивного оборудования;
- будьте как можно дальше от источников излучения;
- используйте радиационную защиту всегда, когда это возможно.

Ваш Риск

Восприятие риска глубоко персонально. Оно требует весьма информированных оценок. Практически все исследовательские группы, которые изучали факторы риска на производстве, приходят к выводу, что риск, ассоциируемый с типичными производственными дозами радиации, является приемлемым в сравнении с риском на других производствах. Следующая таблица поможет Вам поставить риск от радиации в ряд с оценками вреда здоровью на других производствах и в других сферах деятельности.

Вид промышленности или тип деятельности	Средняя потеря продолжительности жизни* (количество дней)
Курение 20 сигарет в день	2370 (6.5 лет)
Превышение веса на 20%	985(2.7 лет)
Работа в шахте или каменоломне	328
Строительство	302
Сельское хозяйство	277
Правительство	55
Производство товаров	43
Радиация - 340 мтвт/год, в теч. 30 лет	49
Радиация - 100 мтвт/год, в теч. 70 лет	34

* Замечание: величина «потери продолжительности жизни» определяется исходя из данных о проценте смертности вызванной данным фактором риска, с учетом среднего возраста в момент смерти. Вычисление количества смертей, вызванных радиацией, основано на предположении, что причиной смерти является заболевание раком. Все величины радиационного риска основаны на последнем докладе Национальной Академии Наук США: серия «Биологические Эффекты Ионизирующего Излучения» - (BEIR V).

Риск (продолжение)

Следующая таблица представляет еще один взгляд на риск для здоровья. Здесь перечислены виды деятельности, приводящие, по оценкам, к вероятности смертельного исхода, равной одному шансу на миллион.

- * Выкурить 1.4 сигареты (рак легких)
- * Доза излучения 10 мтет (рак)
- * Съесть 40 столовых ложек масла земляного ореха (рак печени)
- * Съесть 100 бифштексов, поджаренных на углях (рак)
- * Провести 2 дня в городе Нью-Йорке (рак легких)
- * Проехать 40 миль на машине (авария/несчастный случай)
- * Пролететь 2500 миль на самолете (крушение)
- * Проплыть 6 минут по горной реке в каноэ (несчастный случай)

Вероятность заболеть раком составляет, в среднем по населению, 20%. Если Вы получаете 4 мSv/год (400 мтет/год) в течении 30 лет, то оценка этой вероятности для Вас может возрасти с 20% до 20.5%. Для сравнения, у курильщика риск заболеть раком увеличивается с 20% до 25%. Следует заметить, что эти величины получены из вычислений, но есть все основания полагать, что существует примерный порог в 100 мSv (10000 мтет), который нужно превзойти для того, чтобы доза радиации вызвала заболевание раком.

Доза облучения для беременных

Поскольку человеческий эмбрион/плод особенно чувствителен к радиации (т.к. его клетки быстро делятся), работа беременных женщин в радиационных условиях рассматривается специально. Защита человеческого эмбриона/плода так важна, потому что эта стадия человеческого развития, особенно в первые 20 недель беременности, является самой радиационно чувствительной.

Для защиты человеческого эмбриона/плода от любых потенциальных эффектов, возникающих при значительных облучениях, установлены специальные ограничения на допустимые дозы, как от внешних источников излучения, так и от внутренних, получающихся при попадании в организм радиоактивных материалов.

Потенциальные эффекты, ассоциируемые с дозами радиации получаемыми человеческим эмбрионом/плодом, включают:

- * Замедление роста
- * Уменьшенные размеры головы/мозга
- * Умственную отсталость
- * Заболевание раком в детстве

При тех ограничениях на предельно допустимые дозы облучения на производстве, которые установлены в настоящее время, действительная вероятность возникновения этих эффектов у ребенка вследствие производственной дозы полученной матерью, весьма мала. Для тех, кто посещает Jefferson Lab с визитом, такая вероятность пренебрежимо мала. Как известно, наследуемые эффекты не наблюдаются. Это значит, что у детей тех, кто работает в радиационных условиях на производстве, не наблюдается увеличения частоты врожденных дефектов.

Информация по Охране Безопасности и Чрезвычайным Ситуациям

У Вас есть право знать о всех возможных опасных ситуациях с которыми Вы можете столкнуться во время пребывания в Jefferson Lab. Если у Вас есть дальнейшие вопросы по нижеперечисленным темам, пожалуйста, звоните по соответствующему телефону.

Радиационная безопасность

Радиологический архив, регистрация записей, информация (757)269-7236
Группа радиационного контроля (757)269-7551

Кислородная (ODN) / Криогенная безопасность

Claus Kocle (757)269-7511

Электробезопасность / Безопасность на территории ускорителя

Erik Hanson (757)269-6253

Химическая и лазерная безопасность, опасные материалы

Patty Hunt (757)269-7039

В случае чрезвычайной ситуации звоните с любого телефона в Jefferson Lab:

4444

Коротко об ODN

Некоторые места в Jefferson Lab отмечены как ODN - Зоны Кислородной Недостаточности. Там могут находиться криогенные материалы, сжатые газы, которые в случае нагрева, расширяясь, могут вытеснить собой весь кислород в данном помещении. Хотя вероятность несчастного случая такого типа со смертельным исходом очень мала (меньше одной десятиллионной доли в час), Вам следует знать следующие знаки, предупреждающие об опасности:

- голубая мигающая лампа - вспышка
- громкий звук тревоги (зуммер)
- белые клубы (факел) испаряющегося жидкого газа.

Если что-либо из этого произойдет, быстро удалитесь из этой зоны вместе со своим эскортом, не проходя через белые клубы. Если Ваш эскорт потерян, или без сознания, выходите наружу через ближайший выход, обходя белые клубы, - не пытайтесь вынести никого из потерявших сознание. Идите к ближайшему телефону и набирайте номер 4444.

Вам не разрешается входить в зоны ODN-2, ODN-3 или ODN-4, даже с сопровождающим.